

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**DESAIN STADION MANAHAN SURAKARTA
SEBAGAI STADION INTERNASIONAL**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Program Strata 1 Pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

Arbor Reseda NIM : L2A001020
Titi Puji Astuti NIM : L2A001150

Semarang , 2005

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Hari Warsianto,MS
NIP.130936138

Ir. Hardi Wibowo,M.Eng
NIP. 132205688

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.
NIP 131.459.442

Hebrews 3 : 4

"For every house is builded by some man; but he that built all is God."

Matthew 10 :28

"And fear not them which kill the body, but are not able to kill the soul; but rather fear Him which is able to destroy both soul and body in hell."

Phillipians 4 : 13

"I can do all things through Christ which strengtheneth me"

(Taken from King James version)

Arbor Reseda would like thank to :

My God, JHVH, as my great teacher, my undestructable fortress and my strength. Also His Son Jesus Christ as my lord, my king and my best model.

My family, 'Papa' (my art teacher) and 'mama' (my best supporter) THANK to be my parents!!, Om bandi for his kindness, my brother (Mareyn Miralda) and my sister (Loretta Ernadia). I love you both just like you love me.

All my heroes that inspire me, show me how to live, to be a man I have to be. Enya, achilles, Michaelangelo Buonarotti, an Sir Isaac Newton. Also Gustave Eiffel, Gaudi, RHCP, Vanessa Mae, Amy Lee, Schummy and all my heroes from Delle Alpi, Torino (especially Alex, Gigi and Czech Cannon, Pavel!)

All my teachers (kindergarten, elementary, junior high, senior high school, university, tae kwon do and spiritual teacher). Mr. Hari and Mr. Hardi as my final assignment pembimbing in C. E, Dr. Nuroji as my structural mentor, Mr. Wahyudi as my "dosen wali".

All my best friends I ever had (Andri'Tremonti', Iwan'Stabs', Wiro'Mercury', Alfa Delta, Angela Merkuria), you make me not always being alone. All my real friends on my childhood, teens, and grown up. I also like to thanx to everyone (even if never know him / her) who give me respect, faith and loyalty. May the love of God will be yours. I don't ever care with the opposite.

All my friends in class 2001 of C. E. D. U who gave me kindness, a ride, a place to stay, and a lot of good things have done. All my patners (Nyo", Adi Noer, Mas momon, Yudha P, Fenta, Niam, Mainx, Emi, Santo, Titi, Pipit, Ningce for 'KP',Titi for 'TA').

My stuff (yamaha bass guitiz, double stick, books, cell phone, etc.)they are treasure for me.

All the girls that loved me before. Thank you for painting my past time. Hopefully I'll find someone I fall in love in another day or another life.

"I never feel the right one to taste all my pains
It's funny to see how this life has done to me
But, I try to be the right one to dare all my dreams
Standing here alone with all things I learn to Love"

First, titi wishes to express his gratitude to ﷻ swt for his bless, love, guidance, kindness all my life so I can be good Moslem. Thanks are also due to my beloved parents that always give me encouragement and unwavering support to study higher so I can be good person & Moslem, capable to do anything or stand alone. Well, mom and dad I really thankful to ﷻ coz I have great experience of live form both of you as my parents. For my family (sister, aunty, uncle, brother, cousin, nephew, niece) thank you coz you fulfill my life with laugh, cheerful, care ness, silly joke, stupid attitude, love, great "fight" and great advise. For my beloved person thank you for your love, encouragement, patience, kind ness. You always there every time I need/want help, always ease my pain, can make me cheer up again when I felt down and for all best prens from I was child until now thank you for being my beloved prens, we share laugh and sad ness together not forget also experience. We done everything / traveling together and you always humble to help me even I don't ask it. Thank you for give me great memory with all you guys and understanding me completely how bad I am but you still willing to be me side as prens. Due to "anak kontrakan" for fulfill my days during prepare this report and my roommate "ami" for understanding me, All my prens at my boarding house for their support specially astree for let me borrow your printer and computer. For Arbor extraordinary dedicated and assistance in the preparation of this report.

A special thanks is extended to Ir. Hari Warsinto and Ir. Hardi Wibowo, M.Eng for spending long hours reviewing and critiquing the manuscript. I thank Mrs. Ir. Han Ay Lie, M.Eng for her excellence figures as great lecturer and good person. You inspire me mam! to be better person in life. Not forget I also thank you to all lecturer, teachers for willing teach and share their knowledge not only in science but about how we must struggle in real life. ☺

Finally, I thank you for people around me for their smile, generous and everything they gave to me. I'm not mention all of people that I know not because I forget you guys but it's too many person to mention and I'm afraid this paper wouldn't enough :p I remember and luv you guys!! ☺ May God see your generous and repay it. ☺

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
KATA PENGANTAR	ix
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	I-1
1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Studi	I-1
1.3 Sistematika Penulisan	I-2
 BAB II. STUDI PUSTAKA	
2.1 Aspek – aspek perencanaan	II-1
2.2 Prinsip – prinsip stadion.....	II-1
2.3 Analisa Arsitektur.....	II-2
2.4 Dasar Teori.....	II-4
2.5 Material Struktur	II-5
2.5.1 Baja.....	II-5
2.5.2 Beton Bertulang	II-9
2.5.3 Pondasi.....	II-13
2.6 Pembebanan	II-14
 BAB III METODOLOGI	
3.1 Tinjauan Umum	III-1
3.2 Analisis dan Perhitungan	III-3
3.3 Penyajian Laporan dan Format Gambar.....	III-3

BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR

4.1 Analisis Struktur.....	IV-1
4.2 DataPerencanaan Struktur	IV-3
4.3 Analisis Struktur Atap	IV-3
4.3.1 Pembebanan Pada Atap.....	IV-5
4.3.2 Perhitungan Baja	IV-7
4.4 Struktur Tribun.....	IV-15
4.4.1 Kombinasi Pembebanan Portal.....	IV-16
4.4.2 Menentukan Pusat Massa Tiap Lantai.....	IV-17
4.4.3 Perhitungan Beban Gempa	IV-17
4.4.4 Penentuan Jenis Tanah	IV-17
4.4.5 Perhitungan Berat Tiap Lantai	IV-19
4.4.5.1 Pembebanan Tiap Lantai.....	IV-19
4.4.6 Analisa Perhitungan Beban Gempa	IV-20
4.4.6.1 Perhitungan beban Gempa	IV-20
4.5 Perencanaan Plat.....	IV-20
4.5.1 Pembebanan Plat	IV-20
4.6 Perencanaan Balok dan Kolom	IV-22
4.6.1 Perencanaan Balok.....	IV-22
4.6.2 Perencanaan Kolom	IV-24
4.7 Pondasi Tiang Pancang.....	IV-25
4.7.1 Hasil Penyelidikan Tanah	IV-25
4.7.2 Pemilihan Jenis Pondasi.....	IV-27
4.7.3 Analisa dan Desain Tiang Pancang.....	IV-28
4.7.4 Perhitungan Daya Dukung Vertikal Tiang Pancang.....	IV-28
4.7.4.1 Berdasarkan Kekuatan Bahan	IV-28
4.7.4.2 Berdasarkan Data Sondir	IV-28
4.7.5 Menentukan Jumlah Tiang Pancang.....	IV-30
4.7.6 Menghitung Efisiensi Kelompok Tiang.....	IV-30

4.7.7 Perhitungan Beban Maksimum untuk Kelompok Tiang yang Menerima Beban Eksentris.....	IV-31
4.7.8 Perhitungan Settlement	IV-32
4.7.9 Perhitungan Tulangan Tiang Pancang.....	IV-33
4.7.10 Perhitungan Desain Poer	IV-39
4.7.11 Perhitungan Penulangan Tie Beam	IV-40

BAB V MANAJEMEN KONSTRUKSI

5.1 Rencana Kerja dan Syarat - Syaratnya	V-1
5.1.1 Syarat – Syarat Kontrak	V-1
5.1.2 Syarat – Syarat Teknik Pekerjaan Struktur.....	V-14
5.1.3 Syarat Umum Pelaksanaan	V-21
5.2 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah Pekerja	V-29
5.3 Analisa BOW	V-31
5.4 Harga Satuan Pekerjaan	V-38
5.5 RAB	V-38

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran	VI-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Lapangan Sepak Bola	II-2
Gambar 2.2 Selasar	II-3
Gambar 2.3 Sistem Struss	II-4
Gambar 2.4 Sistem Rangka	II-4
Gambar 2.5 Arah sumbu lokal dan sumbu global pada elemen pelat	II-5
Gambar 4.1 Denah dan ukuran stadion	IV-1
Gambar 4.2 Sudut pandang penonton	IV-2
Gambar 4.3 Akses keluar penonton	IV-3
Gambar 4.4 Struktur lengkung utama	IV-4
Gambar 4.5 Struktur lengkung lateral	IV-4
Gambar 4.6 Struktur space frame	IV-5
Gambar 4.7 Permodelan struktur atap	IV-5
Gambar 4.8 Permodelan struktur, diagram momen dan geser elemen lentur	IV-7
Gambar 4.9 Permodelan struktur dan diagram normal elemen tarik	IV-8
Gambar 4.10 Elemen kabel	IV-9
Gambar 4.11 Permodelan struktur dan diagram normal elemen tekan	IV-9
Gambar 4.12 Plat dasar batang tekan aksial	IV-12
Gambar 4.13 a. Kolom tunggal penopang atap. b. Grafik konstanta pegas	IV-13
Gambar 4.14 a. Denah seluruh struktur tribun. b. Struktur tribun yang dianalisis. c. Potongan	IV-15
Gambar 4.15 Permodelan portal	IV-16
Gambar 4.16 Respon Spektrum Gempa Rencana	IV-18
Gambar 4.17 Penulangan plat	IV-21
Gambar 4.18 Penulangan balok a. Tumpuan b. Lapangan	IV-23
Gambar 4.19 Penulangan Kolom a. 70x70 b. D80	IV-25
Gambar 4.20 Denah pondasi tiang pancang	IV-21
Gambar 4.21. a. Kondisi tanah dan distribusi beban pada pondasi b. Desain konstanta pegas horizontal dan vertikal pada pancang	IV-32
Gambar. 4.22. Pengangkatan tiang pancang dengan dua titik	IV-34
Gambar. 4.23. Pengangkatan tiang pancang dengan satu titik	IV-35

Gambar 4.24 Gambar diagram tegangan pada penampang tiang	IV-37
Gambar 4.25 Pembebanan pada tie beam	IV-40
Gambar 4.26. Pemodelan tie beam untuk perhitungan pada SAP 2000	IV-41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Koridor	II-3
Tabel 2.2 Kapasitas Tangga	II-3
Tabel 2.3 Kapasitas Pintu	II-4
Tabel 2.4 Analisis	II-14
Tabel 4.1 Data desain arus dan kapasitas penonton	IV-2
Tabel 4.2 Faktor reduksi elemen baja struktural	IV-10
Tabel 4.3 Desain profil baja pada struktur atap	IV-10
Tabel 4.4 Output SAP 2000 pada kolom tunggal	IV-13
Tabel 4.5 Penulangan kolom tunggal	IV-14
Tabel 4.6 Perhitungan kuat geser tanah	IV-17
Tabel 4.7 Tabel Respon Spektrum Gempa Rencana	IV-17
Tabel 4.8 Pembebanan Tiap Lantai	IV-19
Tabel 4.9 Penulangan plat lantai	IV-21
Tabel 4.10 Penulangan Plat tribun	IV-21
Tabel 4.11 Penulangan tangga	IV-22
Tabel 4.12 Penulangan Balok	IV-23
Tabel 4.13 Penulangan Kolom	IV-25
Tabel 4.14 Data Sondir	V-26
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Pall	IV-30
Tabel 4.16 Pmax untuk pile cap tengah	IV-32
Table 4.17. Variasi ukuran desain pondasi	IV-41

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Gedung Apartemen di Semarang dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Bambang Pujianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Hari Warsianto, MS., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Hardi Wibowo, M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Wahyudi, selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
5. Ir. Han Aylie, M.Eng. selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa – jasanya selama kami menuntut ilmu.
7. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2001 yang telah banyak membantu kami dan telah banyak melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Januari 2006

Penulis